

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 11.10.91.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 16.04.93 Bulletin 93/15.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : *Société dite: HAMON INDUSTRIE
THERMIQUE — FR.*

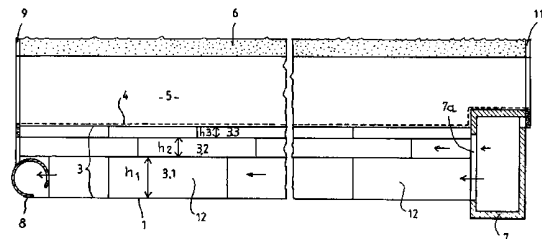
⑱ Inventeur(s) : Dorsemame Jean Pierre.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire : Cabinet Lavoix.

㉑ Structure de réservoir de retenue d'eau.

㉒ Cette structure comprend au moins une couche (3.1),
par exemple trois (3.1, 3.2, 3.3) de blocs de feuilles juxtaposés,
dans lesquels les feuilles sont profilées de manière
à délimiter entre elles un ensemble d'alvéoles verticales,
pour le stockage de l'eau, et horizontaux répartis sur la
hauteur des blocs, pour le drainage de l'eau. Les alvéoles
horizontales établissent une communication entre les alvéoles
verticales. Cette structure est légère, peu onéreuse, aisée
à installer sans moyens lourds de manutention.
Application notamment aux bassins enterrés.



La présente invention a pour objet un bloc de feuilles juxtaposées et une structure de réservoir de retenue d'eau, formée d'un ensemble de ces blocs, destinée à diverses utilisations, par exemple comme bassin enterré de retenue d'eaux pluviales lors de très fortes pluies, cette structure étant alors reliée à un réseau collecteur d'amenée et d'évacuation des eaux.

Comme on le sait, le développement continu des agglomérations urbaines se traduit par un accroissement des surfaces de sol imperméabilisé. En particulier, les parcs de stationnement (centres commerciaux, aéroports, parcs de loisirs, etc.) et la voirie urbaine sont généralement des surfaces étanches ou presque, sur lesquelles les eaux de pluies ruissellent rapidement vers les réseaux d'assainissement. Ces imperméabilisations ont interdit l'infiltration directe des eaux de pluies. Il en résulte que pendant de très fortes précipitations, telles que celles qui surviennent à l'occasion d'orages, des collecteurs conçus pour des débits relativement faibles peuvent être saturés et des inondations en zone urbaine se produire.

Une autre conséquence de ces surcharges des réseaux d'évacuation des eaux (cas de réseaux unitaires) est le rejet direct d'eaux polluées dans le milieu récepteur à travers les déversoirs d'orages, qui peut avoir des effets particulièrement néfastes sur l'écosystème.

Lorsque l'insuffisance est limitée à certains tronçons du réseau, des renforcements sont possibles, mais lorsque c'est l'ensemble du réseau qui approche de la saturation, il est nécessaire de trouver de nouvelles solutions, le renforcement d'une section pouvant entraîner un débordement à l'aval. Pour faire face à ces pro-

blèmes, il est nécessaire soit de retarder considérablement les écoulements (plusieurs heures étant parfois nécessaires), soit d'éliminer tout débit (par infiltration des eaux de pluies par exemple), soit encore de
5 combiner ces deux solutions. Ceci est possible au moyen d'une rétention temporaire des eaux de pluies, par des bassins de retenue sous forme de réservoirs souterrains.

Les ouvrages, tels que parkings, chaussées, terrains de sports etc, intégrant dans leur structure le
10 stockage des eaux de pluies dans un matériau poreux, font partie de ces solutions, et sont appelées "structures réservoirs". Le matériau poreux possède alors au moins deux fonctions : hydraulique et mécanique, et est généralement situé sous le niveau du terrain naturel.
15 Cela permet d'y rassembler facilement les eaux de ruissellement.

On connaît ainsi une structure de réservoir enterré de retenue d'eau, dont la partie supérieure est constituée par une structure à alvéoles verticaux parallèles entre eux, reposant sur une partie inférieure de
20 drainage horizontal des eaux, formée par exemple de graves ou d'un matériau poreux.

Une telle structure de réservoir est longue à installer, et nécessite en outre des moyens de mise en
25 oeuvre lourds, de sorte que sa réalisation est très onéreuse. De plus, sa structure inférieure de drainage peut après un certain temps, être colmatée par l'accumulation de sable entraîné par les eaux, et de ce fait rendre inopérante l'ensemble de la structure.

30 L'invention a pour but de proposer une structure de réservoir qui soit simple et rapide à mettre en place, dont le prix de revient est donc considérablement diminué par rapport à celui de la structure connue ci-

dessus, et qui ne puisse être colmatée par du sable ou des débris.

Conformément à l'invention, le bloc de feuilles identiques juxtaposées, destiné à une structure de réservoir de retenue d'eau, est caractérisé en ce que les
5 feuilles sont profilées de manière à délimiter entre elles un ensemble d'alvéoles longitudinaux et d'alvéoles transversaux qui établissent une communication entre les alvéoles longitudinaux, ces derniers étant ouverts à
10 leurs extrémités opposées.

Dans un tel bloc, disposé de façon que les alvéoles longitudinaux s'étendent verticalement, l'eau peut pénétrer par les alvéoles horizontaux, puis remplir progressivement les alvéoles verticaux.

La structure de réservoir selon l'invention comprend au moins une couche de tels blocs juxtaposés, disposés de façon que les alvéoles longitudinaux s'étendent verticalement pour le stockage de l'eau, et que les alvéoles transversaux s'étendent horizontalement pour la
15 circulation horizontale de l'eau entre des collecteurs d'amenée et d'évacuation.

Les alvéoles horizontaux sont répartis sur la plus grande partie de la longueur des alvéoles verticaux, c'est-à-dire des blocs, et assurent le drainage de
25 l'eau pratiquement du haut jusqu'en bas des blocs, tandis que les alvéoles verticaux de stockage assurent la tenue mécanique de l'ensemble.

Le fait que cette structure soit combinée pour remplir simultanément les fonctions de drainage et de
30 stockage de l'eau, puis de ruissellement vertical de l'eau, réduit considérablement la main d'oeuvre nécessaire, ainsi que le prix de revient de la structure elle-même. Elle est avantageusement réalisée en une

matière plastique appropriée, telle que par exemple du polystyrène, du polypropylène ou du chlorure de polyvinyle, ou toute autre matière thermoplastique. Ces blocs alvéolaires sont particulièrement légers tout en ayant
5 une résistance mécanique qui peut être ajustée aux besoins, ce qui économise donc les moyens lourds et onéreux de manutention nécessaires jusqu'à présent pour mettre en place la couche inférieure de drainage.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va
10 suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une vue schématique en élévation
15 d'une forme de réalisation de la structure de réservoir selon l'invention, dans laquelle cette structure fait partie d'un bassin souterrain de retenue d'eau.

La figure 2 est une vue en perspective d'un bloc constitutif de la structure alvéolaire selon l'invention.
20

La figure 3 est une vue en élévation de l'élément de structure alvéolaire de la Fig.2.

La structure de réservoir de retenue d'eau représentée à la Fig.1 comprend, de bas en haut les
25 éléments suivants :

- une membrane étanche 1, une partie alvéolaire 3 formée de trois couches superposées 3.1, 3.2 et 3.3, un géotextile 4, une couche de remblais 5 (ou de déblais utilisés en remblais), et enfin une couche superficielle 6 de
30 terre végétale.

La structure alvéolaire (3) communique latéralement avec des collecteurs 7 d'amenée et 8 d'évacuation de l'eau accumulée dans cette structure, aux extré-

mités de laquelle sont prévus des tubes 9, 11 d'aération verticaux, qui débouchent dans la zone périphérique du réservoir, dans les collecteurs 7 et 8.

5 La paroi 7a du collecteur 7 contiguë à la face terminale verticale de la structure 3 est ajourée sur pratiquement toute sa hauteur, tandis que le collecteur d'évacuation 8 est percé d'ouvertures au niveau de la partie inférieure de la structure 3.

10 La structure 3 est constituée d'un ensemble de blocs 12 à alvéoles juxtaposés (Fig.2 et 3). Chaque élément ou bloc 12 est formé par l'assemblage d'une série de feuilles identiques 13... 18 convenablement profilées de manière à présenter une succession de bossages rectilignes 19 et d'évidements rectilignes 21
15 délimités par deux bossages 19 consécutifs. Ces évidements ou gorges 21 et les bossages 19 sont alternés dans les deux directions transversale et longitudinale de manière à être disposés en quinconce. Ainsi dans la même direction longitudinale, un bossage 19 est situé entre
20 deux évidements 21, de même que dans la direction transversale. Des plats inclinés 23 forment les zones de transitions entre les bossages 19 et les évidements 21.

25 Les sommets des bossages 19 forment des plats rectilignes 19a, alternés de chaque côté du plan médian de la feuille 13, ...18.

Deux feuilles sont assemblées par collage ou soudage de leurs bossages 19 en vis-à-vis par leurs plats 19a, en délimitant entre eux ceux-ci et les évidements 21 des alvéoles longitudinaux 22.

30 La succession des plats 23 de deux feuilles accolées délimite entre ces deux feuilles des alvéoles transversaux 10 perpendiculaires aux alvéoles longitudinaux 22, et dont la section est en losange. Ces alvéoles

10 communiquent avec les alvéoles 22 successifs, ainsi reliés entre eux et dont les extrémités opposées, ouvertes, forment les faces terminales du bloc 12.

5 Les longueurs des zones successives disposées en quinconce ainsi réalisées peuvent être variables, de même que le nombre de zones successives pour un même élément 12.

10 Dans l'exemple illustré aux dessins, chaque feuille 13... d'un bloc 12 de feuilles 13-18 comporte trois zones longitudinales A, B, C, dans lesquelles les bossages 19 et les évidements 21 sont alternés en quinconce, la zone centrale B étant sensiblement de longueur double de celle de chacune des deux zones d'extrémité A et C. Ces zones sont séparées par des rangées parallèles
15 d'alvéoles transversaux 10. Sur deux faces opposées d'un bloc 12, les bords des feuilles délimitent entre eux des alvéoles 22 ouverts longitudinalement (Fig.2) dans les zones A et C en raison de l'écartement de ces bords (par exemple 17a et 18a). Par contre dans la zone centrale B,
20 ces bords sont accolés et séparent donc les alvéoles ouverts des zones A et C.

On peut accroître le nombre d'alvéoles 10 pour favoriser la fonction drainage par rapport à la fonction stockage retenue d'eau, les alvéoles 10 extrêmes étant
25 alors proches des extrémités opposées des blocs 12.

Un ensemble de blocs 12 convenablement juxtaposés et placés de manière que leurs alvéoles longitudinaux 22 soient verticaux, en appui sur l'une de leurs faces terminales, peut donc former une structure de réservoir.
30

Dans l'exemple représenté à la Fig.1, cette structure est réalisée en trois couches superposées : une première couche 3.1 d'une hauteur h_1 , égale par

exemple à celle (A+B+C) d'un élément 12; puis disposée sur la première couche 3.1, une seconde couche 3.2 de hauteur h2 inférieure à celle h1 de la première couche 3.1. La seconde couche 3.2 est obtenue par découpe
5 d'une série de blocs 12, identiques à ceux de la première couche 3.1 et de la structure inférieure 2, au-dessous de ses alvéoles supérieurs 10 à un niveau K (Fig.3) voisin de ces derniers. Ainsi la hauteur h2 est légèrement inférieure à A+B. Enfin la troisième couche
10 3.3, placée en appui sur la couche intermédiaire 3.2, est constituée par la juxtaposition d'un ensemble d'éléments tronqués 20 constituant les extrémités supérieures découpées au-dessus du niveau K des éléments 12, et retournés de 180°. Il en résulte que les alvéoles 10 des
15 éléments tronqués 20 se trouvent juste au-dessous de la surface supérieure de la structure 3.

La structure de réservoir de retenue d'eau qui vient d'être décrite étant enterrée et reliée à un réseau d'évacuation des eaux comme représenté à la Fig.1, son effet technique est le suivant.
20

Les eaux pluviales parviennent dans le collecteur 7 par des moyens non représentés, connus en soi. De là elles pénètrent dans la structure 3 par les extrémités des alvéoles horizontaux 10, puis remplissent progressivement les alvéoles verticaux 22, qui stockent
25 ainsi l'eau accumulée. Cette eau est ensuite évacuée dans le collecteur 8 par les alvéoles 10 inférieurs. La circulation de l'eau est symbolisée par les flèches sur la Fig.1.

30 Il convient de noter qu'en variante le collecteur 7 d'amenée peut être situé à un emplacement autre que latéral à la structure réservoir 3, par exemple dans une zone médiane de celle-ci. Dans ce cas la seconde

paroi du collecteur 7 est bien entendu convenablement ajourée comme la paroi 7a et un second collecteur d'évacuation 8 associé est nécessaire.

- Outre ses avantages techniques déjà mentionnés,
- 5 cette structure de réservoir présente les suivants :
- Elle empêche avantageusement le piégeage d'air au fur et à mesure de la montée progressive du niveau de l'eau à l'intérieur de ladite structure. En effet, l'air progressivement chassé dans la partie non remplie par l'eau
 - 10 s'évacue par les alvéoles horizontaux 10 vers les événements 9 et 11, par lesquels il est rejeté à l'atmosphère. En l'absence des alvéoles horizontaux 10 dans la partie supérieure 3 et des événements 9, 11, l'air serait progressivement comprimé par la montée des eaux et provoquerait
 - 15 un soulèvement des déblais 5 et de la couche superficielle 6.
 - Les alvéoles horizontaux 10 accélèrent le remplissage du réservoir grâce à la communication qu'ils établissent entre les alvéoles verticaux 22.
 - 20 - Le drainage de l'eau est assuré sur presque toute la hauteur de la structure 3, grâce à la suppression de la structure drainante inférieure classique. On élimine ainsi l'épaisseur de cette structure drainante, et donc les travaux de terrassement correspondants.
 - 25 - Les feuilles 13, 14..., réalisées par thermoformage de matière plastique, peuvent avoir une épaisseur variable, par exemple 1mm, ce qui permet de régler au mieux leur résistance mécanique (avantage qui ne peut être obtenu avec des structures fabriquées par extrusion). En effet,
 - 30 une masse posée sur le sol au-dessus de la structure réservoir 3 exerce sur les couches successives 3.3, 3.2, 3.1 des pressions décroissantes de haut en bas. Il en résulte que la résistance mécanique des différentes

couches peut être ajustée aux pressions subies. C'est ainsi que l'épaisseur de la couche supérieure 3.3 sera supérieure à celle de la couche intermédiaire 3.2, qui elle même sera supérieure à celle de la couche inférieure 3.1. Cette réduction d'épaisseur allège l'ensemble et donc facilite sa pose.

- La hauteur des alvéoles horizontaux 10 les plus bas peut avantageusement être relativement élevée. En effet, cela permet alors de recueillir dans les extrémités inférieures des alvéoles verticaux 22 le sable entraîné par les eaux. Ce sable ne peut colmater les alvéoles horizontaux 10 les plus bas, contrairement aux structures drainantes connues, de sorte que la fonction drainage est toujours assurée, malgré le sable accumulé.

L'exemple de la structure (2,3) de la Fig.1 n'est pas limitatif, la structure verticale 3 pouvant être constituée d'une seule couche formée d'éléments (tels que 12 par exemple), de hauteur convenable, ou de plusieurs sous-couches de hauteurs identiques ou différentes.

D'autres variantes de réalisation peuvent être prévues. Ainsi en fonction du nombre et des dimensions des feuilles (13...), les blocs parallélépipédiques 12 correspondants peuvent présenter des dimensions variables, appropriées à chaque utilisation envisagée.

D'autre part ces blocs parallélépipédiques peuvent être utilisés en appui sur l'une quelconque de leurs faces, en ayant toujours des alvéoles horizontaux de drainage et d'autres verticaux de stockage.

Il est aussi possible, dans au moins une partie des blocs 12, d'orienter une feuille sur deux avec ses bossages 19 perpendiculaires aux bossages des deux feuilles contiguës auxquelles elle est fixée. Cet agen-

cement améliore la fonction drainage.

Les feuilles peuvent également, en tout ou partie, être perforées pour accroître l'efficacité du drainage.

5 La structure de réservoir selon l'invention est susceptible de nombreuses applications, parmi lesquelles on citera les suivantes :

10 - Utilisation pour l'allègement des remblais sur sols mous, la structure pouvant être utilisée en remplacement de tout ou partie d'un remblai, ce qui permet de réduire efficacement le tassement des sols mous. Cette technique est particulièrement adaptée au voisinage des ouvrages d'art fondés sur pieux, ou dans les zones de transition sols compressibles/substratum rocheux. Elle arrête de
15 façon économique la poursuite de tassements inacceptables.

 - Utilisation comme réservoir enterré de retenue des eaux pluviales, notamment des eaux particulièrement abondantes dites "décennales". Cette utilisation, illus-
20 trée à la Fig.1, permet de stocker les eaux dans la structure 2, 3, puis les eaux ainsi recueillies sont évacuées à des débits compatibles avec le réseau d'assainissement existant (collecteurs 7, 8).

25 - Utilisation de la structure comme chaussée poreuse : après infiltration directe au travers des couches de chaussée (enrobé drainant et grave drainante), l'eau est stockée dans la structure de réservoir selon l'invention, puis restituée, soit par infiltration dans le sol, soit par conduit dans le réseau.

30

REVENDEICATIONS

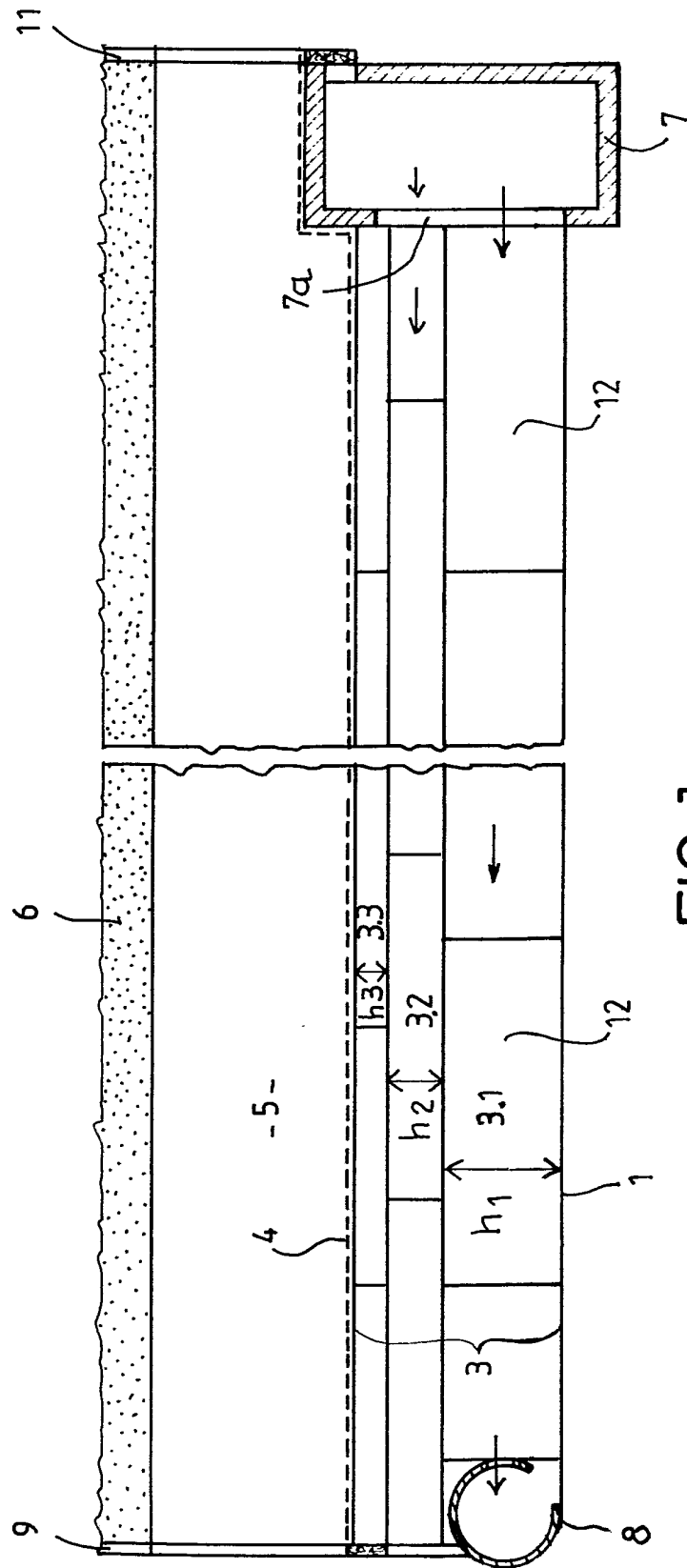
1. Bloc (12) de feuilles identiques juxtaposées, destiné à une structure (3) de réservoir de retenue d'eau, caractérisé en ce que les feuilles (13... 18) sont profilées de manière à délimiter entre elles, un ensemble d'alvéoles longitudinaux (22) et d'alvéoles transversaux (10), qui établissent une communication entre les alvéoles longitudinaux, ces derniers étant ouverts à leurs extrémités opposées.
2. Structure de réservoir de retenue d'eau, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une couche (3,1) de blocs juxtaposés (12) conformes à la revendication 1, disposés de façon que les alvéoles longitudinaux (22) s'étendent verticalement pour le stockage de l'eau, et que les alvéoles transversaux (10) s'étendent horizontalement pour la circulation horizontale de l'eau entre des collecteurs d'amenée (7) et d'évacuation (8).
3. Structure selon la revendication 2, caractérisée en ce que les alvéoles horizontaux (10) traversent les alvéoles verticaux (22) et sont répartis sur la plus grande partie de la longueur des alvéoles verticaux.
4. Structure selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'elle comporte une première couche (3.1) d'une hauteur (h1) déterminée, une seconde couche (3.2) de hauteur (h2) inférieure à celle de la première, obtenue par découpe d'une structure (12) identique à celle de la première couche (3.1) au-dessous de ses alvéoles horizontaux supérieurs (10), et une troisième couche (3.3) constituée par retournement de 180 degrés de la partie restante (20) de ladite structure (12) découpée, de telle sorte que la rangée supérieure d'alvéoles horizontaux (10) soit voisine de la face supérieure de ladite troisième couche (3.3).

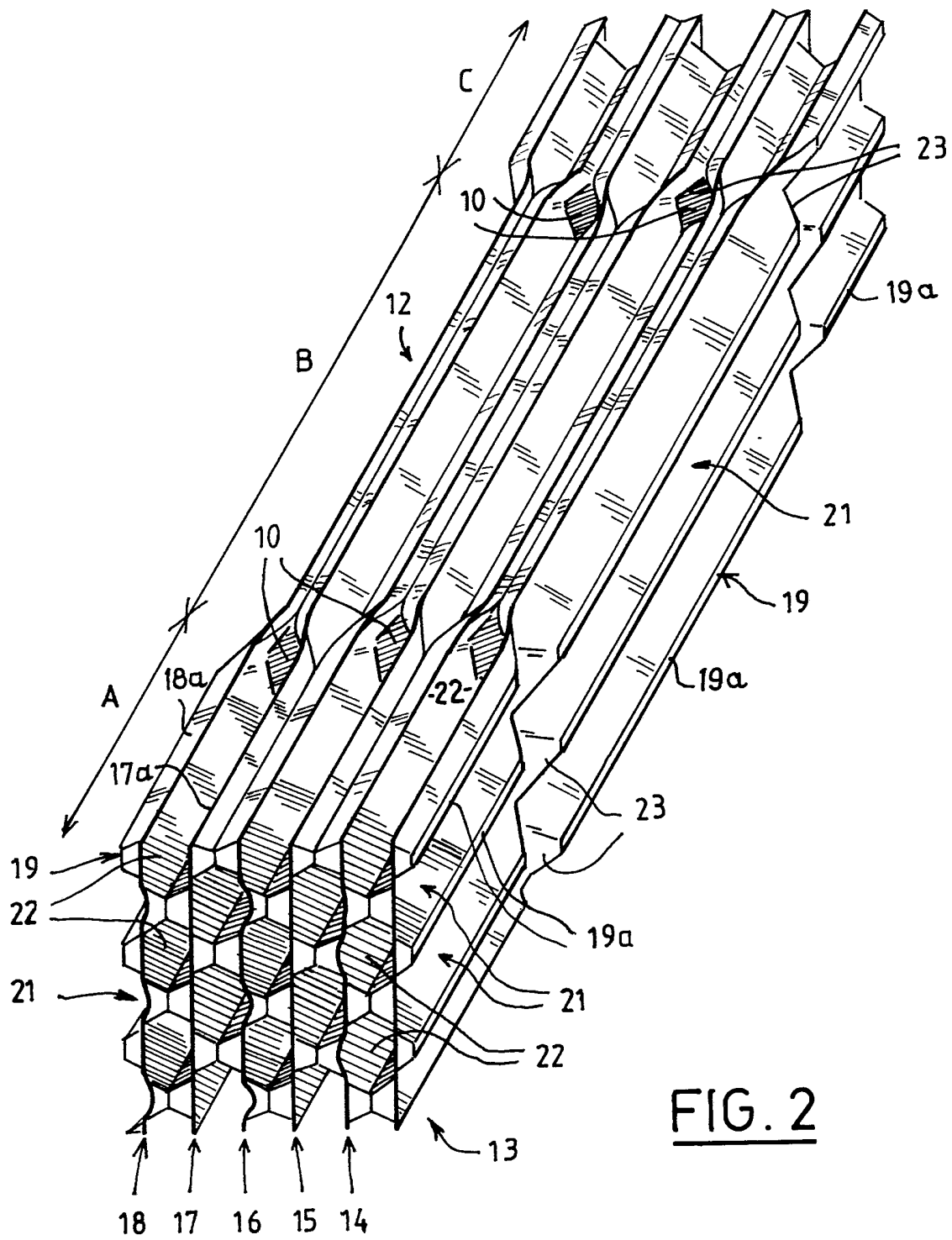
5. Structure selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que chaque bloc (12) est constitué par des assemblages de feuilles identiques (13, 14, ... 18) profilées de manière à présenter chacune une succession de bossages rectilignes (19) et d'évidements rectilignes (23) alternés dans les directions transversale et longitudinale, chaque feuille étant fixée par ses bossages aux deux feuilles contiguës en délimitant entre ceux-ci les alvéoles horizontaux (10) et verticaux (22).

6. Structure selon l'une des revendications 2 à 5, comprenant deux ou plusieurs couches superposées, caractérisée en ce que l'épaisseur des feuilles constitutives de chaque couche décroît depuis la couche supérieure (3.3) jusqu'à la couche inférieure (3.1).

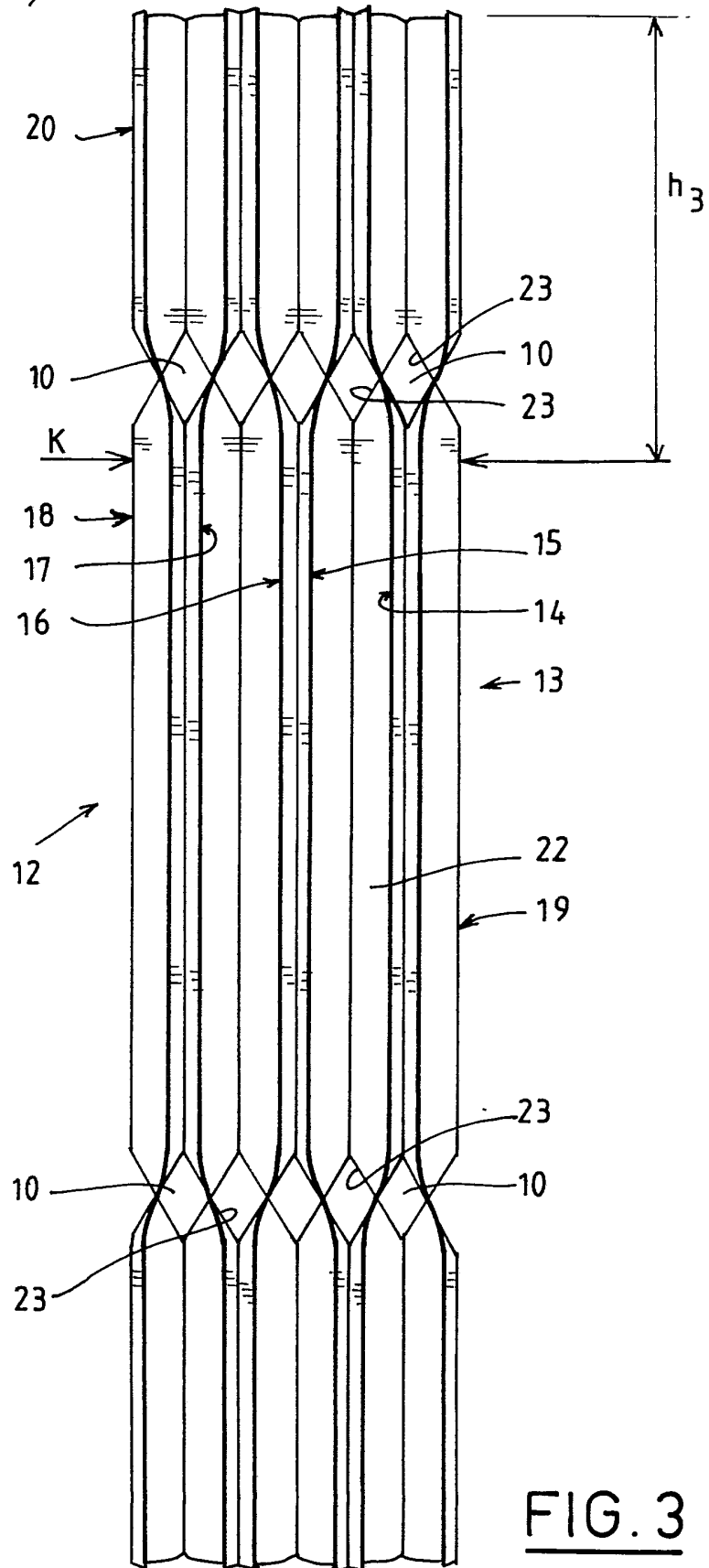
7. Structure selon la revendication 5, caractérisée en ce que dans au moins une partie des blocs (12) une feuille (13...) sur deux est orientée de manière que ses bossages (19) soient perpendiculaires aux bossages (19) des feuilles contiguës auxquelles cette feuille est fixée.

8. Structure selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que des perforations sont ménagées dans au moins une partie des feuilles (13...).

FIG. 1

FIG. 2

3 / 3



**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

RAPPORT DE RECHERCHE

**établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche**

FR 9112573
FA 462599

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	WO-A-8 802 422 (BOURNAZEL) * le document en entier * ---	1, 2
A	US-A-4 917 536 (GLASSER) ---	
A	DE-A-2 521 374 (ROSEMEIER KG) ---	
A	WO-A-8 909 857 (WAVIN BV) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		E03F E02B E04C B21D B23B
Date d'achèvement de la recherche 02 JUILLET 1992		Examinateur VAN BEURDEN J.J.C.A

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant